

**中部大学  
創発学院年報  
第4巻(2019年度)**



**ANNUAL REPORTS OF  
THE CHUBU UNIVERSITY  
ACADEMY OF EMERGING SCIENCES**



## 年報 Vol. 4 目次

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| 巻頭言（院長 飯吉厚夫） .....         | 1         |
| <b>I. 概要</b>               |           |
| 1. 施設配置図.....              | 3         |
| 2. 組織.....                 | 5         |
| (1) 組織図                    |           |
| (2) 構成員一覧                  |           |
| (3) 運営体制                   |           |
| 3. 予算概況（研究費） .....         | 9         |
| <b>II. 創発学院の活動</b>         |           |
| 1. 創発セミナー.....             | 12        |
| 2. 学術レクチャー.....            | 15        |
| 3. 学長コロキウム.....            | 16        |
| 4. 数学専門部会活動.....           | 17        |
| 5. 野生動物学専門部会活動.....        | 21        |
| 6. 雑誌モンキーの刊行.....          | 24        |
| <b>III. 研究教育活動</b>         |           |
| 1. 研究概要.....               | 25        |
| 2. 研究業績.....               | 36        |
| 3. 大型プロジェクト.....           | 46        |
| <b>IV. 中部大学創発学院規程.....</b> | <b>48</b> |



## ► 卷頭言

---



中部大学創発学術院（英文名：Chubu University Academy of Emerging Sciences、英文略称：CUAES）の2019年度の年報をお届けします。年報は、当該年度の教育・研究・社会貢献の活動を記したものであり、自己点検報告書としての位置づけをしています。

中部大学は、新たに学術の創発を掲げた学内外に開かれた高度な研究の場として、「創発学術院」を2016年4月1日に創設しました。「卓越した研究者を学内外から集めて、既存の領域を超えた、新しい学問の開拓と発信を中部大学からしていきたい」という趣旨です。その着想は、2015年3月の山極壽一京都大学総長との懇談に遡ります。中部大学と京都大学の国立私立の枠を超えた新しい形の連携を模索しました。その約定として、京都大学は高等研究院を、中部大学は創発学術院を、いずれも総長特区として同時に発足させることになりました。

「創発」とは、物理学や生物学などで使われる用語であり、＜部分の性質の単純な総和にとどまらない特性が、全体として現れる＞という意味で使われます。別の言い方をすると、＜自律的な要素が集積し組織化することで、個々のふるまいを凌駕する高度で複雑な秩序やシステムが生じる現象、あるいは状態である＞ともいえます。自律的な要素を、「個々の研究者」とし、高度で複雑な秩序やシステムを「新しい学術分野」として読み替えてください。中部大学は創発学術院を拠点として、卓越した研究者を学内外から集め、既存の学問領域を超えた新しい学問の開拓と発信をしていきます。

2019年度は創設4年目にあたります。細田衛士創発学術院客員教授が経営情報学部専任教員に、川之上帆准教授が工学部に採用されるとともに、学内兼務教員となったほか、研究員（特定講師）であった土田さやか特任講師が創発学術院専任教員として採用されました。また今年度は新たな客員教員として郷通子（名古屋大学理事）、小長谷有紀（日本学術振興会監事）、林美里（京都大学霊長類研究所助教）をお迎えしました。

本報告の2019年度末（2020年3月末日）時点で、院長と石原学長、辻本副学長、特別招聘教授2名に加えて、専任教員6名、学内兼務教員8名、学外からの客員教員10名、そして法人事務職員2名の合計31名で創発学術院の運営委員会を構成しています。

創発学術院では、昨年より重点課題として「数学」「野生動物学」「心の先端研究」の3つの専門部会を立ち上げ、各専門分野の研究を発展させるとともに、分野を超えた学術的融合を目指した活動に取り組んでいます。特筆すべきこととして、公益財団法人日本モンキーセンター（略称JMC、尾池和夫理事長）と覚書を締結して中部大学全体がJMC初の大学賛助会員となりました。これによって、法人傘下のすべての教職員・学生・生徒が無料で何度でも入園でき、

学芸員資格取得や卒論研究などの教育活動にも利用できる本学のユニークな教育・研究拠点になったといえます。そのなかで、応用生物学部を兼務する牛田教授の下で初めて3名の応用生物学部生が野生動物の卒論研究に取り組み、めでたく卒業することになりました。2019年9月からは環境生物学科3年生10名が、同研究室に仮配属され、創発学院がこれまでに確立してきた動物園や水族館との連携、細菌学や生化学実験などを実施することが可能な実験室、を利用して共同研究に望もうとしています。

研究面では、津田教授を代表とする研究課題（脳領域／個体／集団間のインタラクション創発原理の解明と適用）が、科学技術振興機構のCREST領域で採択され継続しています。創発学院のかかげる目標の一つである、分野横断型の新たな学術の創発を推進するための第一歩となる大型研究プロジェクトです。採択率6.8%という難関を突破したのは、私立大学のなかでは中部大学だけでした。また牛田教授は、環境省の環境研究総合推進費をうけて、国のニホンライチョウの保護増殖事業に貢献しています。

創発学院の発足と同時に開始した「創発セミナー」のバリエーションとして「学術レクチャー」と「学長コロキウム」をおこない、年1回開催の「創発シンポジウム」や「数学キャラバン」を継続しています。創発セミナーは、異なる分野を専攻する学生、研究者間の意見交換の場として学内においても定着してきました。学長コロキウムでは、中部大学として国の大型研究費を申請していくために必要となる、国際連携および先端萌芽のための方策が議論されました。これを契機として、大型研究を組織する研究拠点タスクフォースが創発学院内に整備され、「知の創発」研究拠点プロジェクト研究会として開催し、中部大学内の共同研究を推進させていく原動力となっています。

創発学院は、中部大学の良き伝統を受け継ぎ、不言実行の精神のもと、新しい学問の開拓と発信をしていきたいと思えます。皆様のご支援をお願いするとともに、今後とも温かく見守っていただきますよう、なにとぞよろしくお願いいたします。

院長 飯吉 厚夫

## ► I. 概要

---



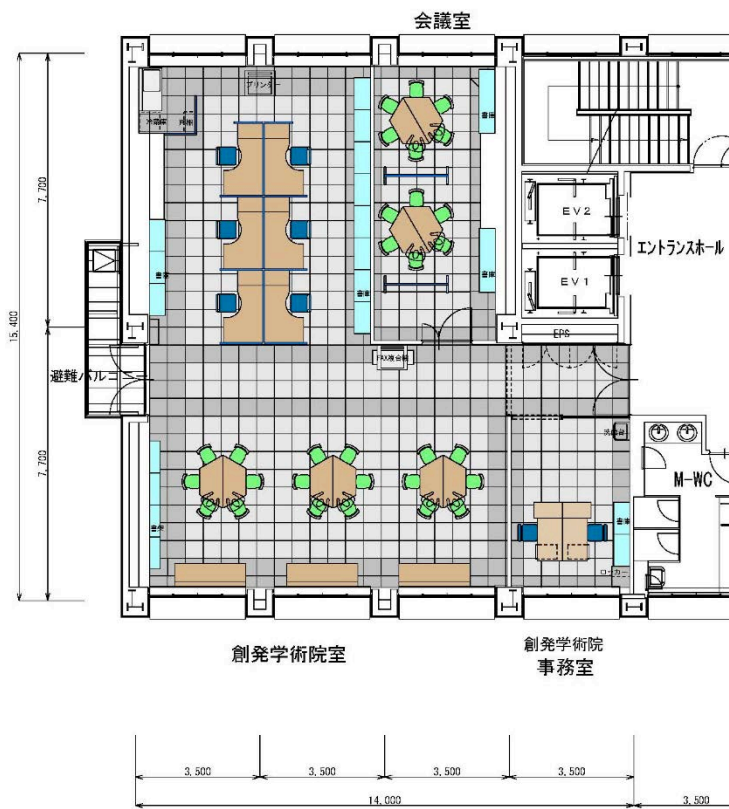
## 1. 施設配置図

所在地：愛知県春日井市松本町 1200 番地 16 号館 10 階

(16 号館外観)



(キャンパス内地図)



(創発学院の部屋配置図)



(創発学院オフィススペース)



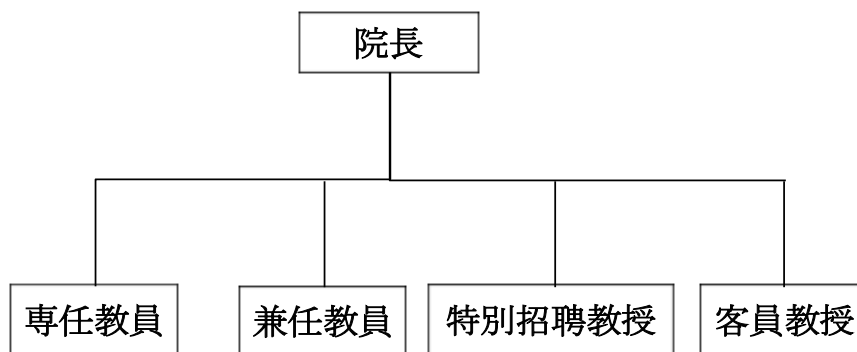
(創発学院 101, 102 実験室)



(創発学院フリースペース)

## 2. 組織

### (1) 組織図（2020年3月31日現在）



### (2) 構成員一覧（2020年3月1日現在）

#### (2)-1 院長

|       |        |
|-------|--------|
| 飯吉 厚夫 | 理事長、総長 |
|-------|--------|

#### (2)-2 専任教員

|        |       |
|--------|-------|
| 津田 一郎  | 教授    |
| 牛田 一成  | 教授    |
| 荒井 迅   | 教授    |
| 松田 一希  | 准教授   |
| 桑畑 裕子  | 特命准教授 |
| 土田 さやか | 特任講師  |

#### (2)-3 兼務教員

|       |                             |
|-------|-----------------------------|
| 山本 尚  | 理事、総合工学研究所長、分子性触媒研究センター長、教授 |
| 安藤 隆穂 | 中部高等学術研究所、教授                |
| 福井 弘道 | 中部高等学術研究所長、GISセンター長、教授      |
| 齋藤 洋典 | 人間力創生総合教育センター長、教授           |
| 細田 衛士 | 経営情報学部教授                    |
| 平田 豊  | 工学部教授                       |
| 川ノ上 帆 | 工学部准教授                      |
| 川上 文人 | 人文学部講師                      |

(2)-4 客員教員

|        |                                       |
|--------|---------------------------------------|
| 松沢 哲郎  | 創発学術院特別招聘教授、京都大学高等研究院<br>特別教授         |
| 森 重文   | 創発学術院特別招聘教授、京都大学高等研究院<br>長、特別教授       |
| 郷 通子   | 創発学術院客員教授、名古屋大学理事                     |
| 松林 公蔵  | 創発学術院客員教授、京都大学東南アジア研究<br>所連携教授        |
| 山口 佳三  | 創発学術院客員教授、北海道大学名誉教授                   |
| 矢野 誠   | 創発学術院客員教授、独立行政法人経済産業研<br>究所長、京都大学特任教授 |
| 土井 隆雄  | 創発学術院客員教授、京都大学宇宙総合学研究<br>ユニット特定教授     |
| 幸島 司郎  | 創発学術院客員教授、京都大学野生動物研究セ<br>ンター教授        |
| 小長谷 有紀 | 創発学術院客員教授、日本学術振興会                     |
| 湯本 貴和  | 創発学術院客員教授、京都大学霊長類研究所<br>長、教授          |
| 川合 伸幸  | 創発学術院客員准教授、名古屋大学情報学研究<br>科教授          |
| 林 美里   | 創発学術院客員准教授、京都大学霊長類研究所<br>助教           |

(2)-5 研究員

|                |                          |
|----------------|--------------------------|
| 渡部 大志          | 期限付研究嘱託（科研費・新学術領域）       |
| Jong Hyeon Seo | 期限付研究嘱託（特定助教）（JST CREST） |
| 竹内 博志          | 期限付研究嘱託（科研費）             |
| 豊田 有           | 期限付研究嘱託（JST CREST）       |
| 平栗 明実          | 期限付研究嘱託（JST CREST）       |
| 水野 千恵          | 期限付研究嘱託（JST CREST）       |
| 澤田 晶子          | 日本学術振興会特別研究員             |
| 橋戸 南美          | 日本学術振興会特別研究員             |

#### (2)-6 事務職員

|        |         |
|--------|---------|
| 井上 加帆里 | 契約事務補助員 |
| 宮崎 絵理  | 派遣職員    |

#### (3) 運営体制（2020 年 3 月 1 日現在）

##### (3)-1 専任教員会議メンバー

|        |          |
|--------|----------|
| 津田 一郎  | 教授、運営委員長 |
| 牛田 一成  | 教授       |
| 荒井 迅   | 教授       |
| 松田 一希  | 准教授      |
| 桑畑 裕子  | 特命准教授    |
| 土田 さやか | 特任講師     |

##### (3)-2 運営委員会メンバー

|        |               |
|--------|---------------|
| 飯吉 厚夫  | 理事長、総長、創発学院院長 |
| 石原 修   | 学長            |
| 辻本 雅史  | 副学長           |
| 津田 一郎  | 教授、運営委員長      |
| 牛田 一成  | 教授            |
| 荒井 迅   | 教授            |
| 松田 一希  | 准教授           |
| 桑畑 裕子  | 特命准教授         |
| 土田 さやか | 特任講師          |
| 山本 尚   | 兼任教授          |
| 安藤 隆穂  | 兼任教授          |
| 福井 弘道  | 兼任教授          |
| 齋藤 洋典  | 兼任教授          |
| 細田 衛士  | 兼任教授          |
| 平田 豊   | 兼任教授          |
| 川ノ上 帆  | 兼任准教授         |
| 川上 文人  | 兼務講師          |
| 松沢 哲郎  | 特別招聘教授        |
| 森 重文   | 特別招聘教授        |

|        |            |
|--------|------------|
| 郷 通子   | 客員教授       |
| 松林 公蔵  | 客員教授       |
| 山口 佳三  | 客員教授       |
| 矢野 誠   | 客員教授       |
| 土井 隆雄  | 客員教授       |
| 幸島 司郎  | 客員教授       |
| 小長谷 有紀 | 客員教授       |
| 湯本 貴和  | 客員教授       |
| 川合 伸幸  | 客員准教授      |
| 林 美里   | 客員准教授      |
| 小谷 高秋  | 中部大学法人事務局長 |
| 伊佐治 公浩 | 中部大学総務部長   |

### 3. 予算概況（研究費）

#### 2019 年度 内訳一覧

| 研究種別                           | 研究代表者              | 金額                                              | 研究課題                                                            |
|--------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 戦略的創造研究推進事業<br>(チーム型研究【CREST】) | 津田 一郎              | 14,000,000<br>(直接 14,000,000)<br>(間接 4,200,000) | 脳領域／個体／集団間のインタラクション創発<br>原理の解明と適用（インタラクション創発原理<br>の開拓と機能分化への適用） |
| 新学術領域研究                        | 津田 一郎              | 9,900,000<br>(直接 6,400,000)<br>(間接 1,920,000)   | 非線形発振現象を基盤としたヒューマンネイチ<br>ャーの理解（ネットワーク自己再組織化の数理<br>的基盤の創成）       |
| 基盤研究 (B)                       | 津田 一郎              | 3,400,000<br>(直接 2,300,000)<br>(間接 690,000)     | 複合型視覚性幻覚の神経情報機構に関する数理<br>モデル                                    |
| 研究分担 (基盤 B)                    | 津田 一郎<br>(代表：池田昭夫) | 800,000<br>(直接 800,000)<br>(間接 240,000)         | グリアとニューロンによるヒト脳の包括的てん<br>かんネットワークの統合的解析                         |
| 基盤研究 (A)                       | 牛田 一成              | 6,400,000<br>(直接 5,060,000)<br>(間接 1,518,000)   | 熱帯アフリカにおける畜産由来薬剤耐性菌発生<br>の実態把握と対策の提案                            |
| 挑戦的研究 (萌芽)                     | 牛田 一成              | 1,600,000<br>(直接 1,000,000)<br>(間接 300,000)     | スカベンジャー動物アフリカハゲコウの超生存<br>能力を支える腸内細菌とその応用可能性                     |
| 環境省環境総合推進費                     | 牛田 一成<br>(代表：松林誠)  | 3,670,000<br>(直接 2,090,000)<br>(間接 627,000)     | ライチョウの再導入に必要な腸内環境整備に関<br>わる技術開発                                 |
| 研究分担 (基盤 B)                    | 牛田 一成<br>(代表：松林誠)  | 1,085,000<br>(直接 1,085,000)<br>(間接 325,500)     | 二ホンライチョウ寄生原虫の寒冷地共生進化経<br>路の解明と保全に向けた実践的病態解明                     |
| 研究分担 (国際共同 B)                  | 牛田 一成<br>(代表：半谷吾郎) | 400,000<br>(直接 400,000)<br>(間接 120,000)         | 腸内細菌による野生大型類人猿の消化能力                                             |

|                                |                      |                                                 |                                                                  |
|--------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 基盤研究 (B)                       | 荒井 迅                 | 2,900,000<br>(直接 2,400,000)<br>(間接 720,000)     | 高次元におけるカオス発生メカニズムの解明と<br>その応用                                    |
| 挑戦的研究 (萌芽)                     | 荒井 迅                 | 1,800,000<br>(直接 1,800,000)<br>(間接 540,000)     | 化学反応経路網を理解するための新しい数学技<br>法の開発                                    |
| 国際共同研究強化 (B)                   | 荒井 迅                 | 1,400,000<br>(直接 400,000)<br>(間接 120,000)       | 力学系と計算トポロジーの融合による新しいデ<br>ータ解析技術の開発                               |
| 研究分担金 (基盤 A)                   | 荒井 迅<br>(代表: 國府寛司)   | 500,000<br>(直接 500,000)<br>(間接 150,000)         | 力学系: 理論と応用の新展開                                                   |
| 研究分担 (萌芽)                      | 荒井 迅<br>(代表: 石井豊)    | 100,000<br>(直接 100,000)<br>(間接 30,000)          | VR を用いた 4 次元空間の可視化と複素力学系                                         |
| 基盤研究 (B)                       | 松田 一希                | 4,800,000<br>(直接 2,900,000)<br>(間接 870,000)     | 霊長類の味覚受容体と消化管共生細菌の共進<br>化: 多種共存機構再考の新しいアプローチ                     |
| 国際共同研究強化 (B)                   | 松田 一希                | 1,400,000<br>(直接 800,000)<br>(間接 240,000)       | 霊長類の性的二型の進化要因の解明                                                 |
| 戦略的創造研究推進事業<br>(チーム型研究【CREST】) | 松田 一希<br>(代表: 津田一郎)  | 11,300,000<br>(直接 11,300,000)<br>(間接 3,390,000) | 脳領域/個体/集団間のインタラクション創発<br>原理の解明と適用 (インタラクション創発原理<br>の開拓と機能分化への適用) |
| 若手研究                           | 土田 さやか               | 1,000,000<br>(直接 1,000,000)<br>(間接 300,000)     | 野生復帰個体の創出を目標とした「新規採食エ<br>ンリッチメント」の開発と実践                          |
| 研究分担 (萌芽)                      | 土田 さやか<br>(代表: 牛田一成) | 600,000<br>(直接 600,000)<br>(間接 180,000)         | スカベンジャー動物アフリカハゲコウの超生存<br>能力を支える腸内細菌とその応用可能性                      |
| 研究分担 (基盤 B)                    | 土田 さやか<br>(代表: 松田一希) | 700,000<br>(直接 700,000)<br>(間接 210,000)         | 霊長類の味覚受容体と消化管共生細菌の共進<br>化: 多種共存機構再考の新しいアプローチ                     |

|                 |                      |                                             |                                          |
|-----------------|----------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------|
| 研究分担 (基盤 B)     | 土田 さやか<br>(代表: 松林誠)  | 350,000<br>(直接 350,000)<br>(間接 105,000)     | 二ホンライチョウ寄生原虫の寒冷地共生進化経路の解明と保全に向けた実践的病態解明  |
| 研究分担 (国際共同 B)   | 土田 さやか<br>(代表: 半谷吾郎) | 400,000<br>(直接 400,000)<br>(間接 120,000)     | 腸内細菌による野生大型類人猿の消化能力                      |
| 研究分担 (環境総合)     | 土田 さやか<br>(代表: 松林誠)  | 1,580,000<br>(直接 1,580,000)<br>(間接 474,000) | ライチョウの再導入に必要な腸内環境整備に関わる技術開発              |
| 日本学術振興会特別研究員奨励費 | 澤田 晶子                | 1,100,000<br>(直接 1,100,000)<br>(間接 330,000) | 竹食および土食がジェントルキツネザルの腸内細菌に及ぼす影響の検証         |
| 日本学術振興会特別研究員奨励費 | 橋戸 南美                | 900,000<br>(直接 900,000)<br>(間接 270,000)     | 霊長類の採食適応背景にある味覚・解毒機能の相関進化関係の解明           |
| 若手研究 (B)        | 橋戸 南美                | 700,000<br>(直接 700,000)<br>(間接 210,000)     | 葉食適応したコロブス亜科の味覚・解毒分子基盤の進化機構の解明           |
| 研究分担 (基盤 B)     | 橋戸 南美<br>(代表: 松田一希)  | 700,000<br>(直接 700,000)<br>(間接 210,000)     | 霊長類の味覚受容体と消化管共生細菌の共進化: 多種共存機構再考の新しいアプローチ |
| 研究分担 (国際共同 B)   | 豊田 有<br>(代表: 松田一希)   | 200,000<br>(直接 200,000)<br>(間接 60,000)      | 霊長類の性的二型の進化要因の解明                         |
| 研究分担 (国際共同 B)   | 竹内 博志<br>(代表: 荒井迅)   | 600,000<br>(直接 600,000)<br>(間接 180,000)     | 力学系と計算トポロジーの融合による新しいデータ解析技術の開発           |



## ▶ Ⅱ. 創発学院の活動



創発学術院では、専任教員が中心となって研究教育活動の一環として、創発セミナーと学術レクチャーを開催している。創発セミナーは、異なる分野の研究者間の意見交換の場であり、気軽に意見交換ができる、20－30人程度の小規模なセミナーで、隔月で開催している。今年度は3度開催した。また、創発セミナーよりもより専門性が高く、主に学生への講義スタイルを意識した研究教育活動として学術レクチャーを1度開催した。さらに、中部大学の学内運営に係る講演会を、学長コロキウムと名付け1度開催した。

## 1. 創発セミナー

### 第14回 創発セミナー

日時：2019年4月18日（木）16時00分～17時30分

会場：創発学術院（16号館10階）

講師：松林公蔵（創発学術院客員教授、京都大学東南アジア研究所連携教授）

タイトル：老いを考える ヒマラヤ登山から教えられた ”フィールド医学”

（参加者数 41名）

創  
発  
セ  
ミ  
ナ  
ー

第14回  
老いを考える  
ヒマラヤ登山から教えられた  
”フィールド医学”

日程 2019年4月18日（木）

時間 16時00分～17時30分

場所 創発学術院（16号館10階）

講師 松林公蔵  
京都大学東南アジア研究所  
名誉教授・連携教授  
中部大学創発学術院客員教授  
専門：フィールド医学、老年医学、神経内科学

参加  
自由  
（事前申込不要）



お問い合わせ 創発学術院  
MAIL : sohatsu@office.chubu.ac.jp TEL : 0568-51-9520





## 第15回 創発セミナー

日時：2019年11月17日（木）16時00分～17時30分

会場：創発学術院（16号館10階）

講師：郷通子（創発学術院客員教授、名古屋大学理事）

タイトル：遺伝子の分断 エクソン・イントロン構造について

（参加者数 24 名）

創発  
セミナー

第15回  
遺伝子の分断  
エクソン・イントロン  
構造について

日程 2019年11月7日（木）

時間 16時00分～17時30分

場所 創発学術院（16号館10階）

講師 郷通子

参加  
自由  
(事前申込不要)

名古屋大学理事  
中部大学創発学術院客員教授  
専門：生物物理学、分子進化学、  
生命情報学

創発セミナーとは  
まだ教科書にも載っていないような最先端の分野にふれてみませんか。  
国内外から講師として迎える世界トップレベルの研究者と、直接触れあえる  
またとないチャンスです。学生や教員という立場や、それぞれの分野間の垣根を超えて  
自由に交流することで、自分なりのステップアップさせてみてください。大歓迎です！

創発学術院  
MAIL: sohatsu@office.chubu.ac.jp TEL: 0568-51-9520  
WEBSITE: www.cuaes.jp

CUAES



## 第16回 創発セミナー

日時：2020年1月16日（木）16時00分～17時30分

会場：創発学術院（16号館10階）

講師：中村桂子（JT生命誌研究館・館長）

タイトル：科学から誌へ、新しい生き方を探る知を求めて

（参加者数 46 名）

創発  
セミ  
ナー

第16回  
生命誌（Biohistory）  
科学から誌へ、  
新しい生き方を探る知を求めて

日程 2020年1月16日（木）

時間 16時00分～17時30分

場所 創発学術院（16号館10階）

講師 中村桂子  
JT生命誌研究館・館長  
専門：生命誌

参加  
自由  
（事前申込不要）

創発セミナーとは  
まだ教科書にも載っていないような最先端の分野にふれてみませんか。  
国内外から講師として迎え入れる世界トップレベルの研究者と、直接師らえる  
またとないチャンスです。学生や教員という立場や、それぞれの分野間の垣根を超えて  
自由に交流することで、自分をスタップアップさせてみたい皆さん、大歓迎です！

創発学術院  
MAIL: sohatsu@office.chubu.ac.jp TEL: 0568-51-9520  
WEBSITE: www.cuaes.jp





## 2. 学術レクチャー

### 第4回 学術レクチャー

日時：2019年7月11日（木）17：05～18：35

会場：531 講義室

講師：土井隆雄（創発学術院客員教授、京都大学宇宙総合学研究ユニット特定教授）

タイトル：有人宇宙学

（参加者数 150 名）

主催：中部大学創発学術院

第4回  
**有人宇宙学**

学術レクチャー

日程 **7月11日** (木)

時間 17時05分～18時35分

場所 531講義室

講師 **土井 隆雄**

参加自由  
(要事前申込)

京都大学宇宙総合学研究ユニット 特定教授  
創発学術院 客員教授

専門：宇宙工学、天文学、有人宇宙学

事前のお申込みをお願いいたします  
中部大学の教職員・学生の方はどなたでも参加できます  
お申込み：QRコードから申し込みフォームへ  
お問い合わせ先：創発学術院  
MAIL：sohatu@office.chubu.ac.jp  
TEL：0568-51-9520（内線8825）

CUAES



### 3. 学長コロキウム

#### 第3回 学長コロキウム

日時：2019年5月16日（木）17：05～18：35

会場：クリエイティブ・ラボ B（不言実行館5階）

講師：河合美宏（金融庁参与、OECD 保険私的年金委員会 議長、京都大学経営管理大学院 特命教授）

タイトル：OECD（経済協力開発機構）と日本

（参加者数 22 名）

#### 要旨

OECD は幅広い活動範囲を有する先進国が中心となった国際機関である。他の国際機関と異なり **think tank** として独自の活動を展開してきている。今回の講演では OECD 全般を紹介した後、現在の中心的活动を説明する。特に SDGs (Sustainable Development Goals)、Education 2030、技術革新に対する金融体制等に関する OECD の活動を実例を含め解説し、具体的に日本がどのように関わっているか、関わっていくべきかを議論したい。

学長コロキウム

第3回

主催：中部大学  
共催：創発学院

OECD（経済協力開発機構）と日本

日程 5月16日（木）  
時間 17時05分～18時35分  
場所 クリエイティブ・ラボB  
（不言実行館5階）  
講師 河合 美宏  
金融庁参与  
OECD 保険私的年金委員会議長  
京都大学経営管理大学院  
・特命教授

参加自由

お問い合わせ先：創発学院  
MAIL : sohatsu@office.chubu.ac.jp  
TEL : 0568-51-9520（内線8825）

CUAES





(2) 第1回数学専門部会セミナー

日時：2019年6月14日（金）16：30～18：00

会場：創発学術院（16号館10階）

講師：金子邦彦（東京大学大学院 総合文化研究科 教授）

タイトル：細胞の状態論、力学系、進化

（参加者数 学内、学外多数）

**第1回  
数学専門部会セミナー**

---

**細胞の状態論、力学系、進化**

---

**日程** 2019年6月14日（金）

**時間** 16:30～18:00

**場所** 創発学術院（16号館10階）

**講師** **金子 邦彦**  
東京大学大学院  
総合文化研究科 教授



---

お問い合わせ  
**創発学術院事務局**  
内線：8825      MAIL: [sohatu@office.chubu.ac.jp](mailto:sohatu@office.chubu.ac.jp)

(3) 第2回数学専門部会セミナー

日時：2019年10月23日（水）15：30～17：00

会場：創発学院（16号館10階）

講師：松江要（九州大学マス・フォア・インダストリ研究所、カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所）

タイトル：Fast-slow系における精度保証つき数値計算：局所構造から大域構造まで  
(参加者数 学内、学外多数)

**第2回  
数学専門部会セミナー**

---

**Fast-slow系における  
精度保証つき数値計算：  
局所構造から大域構造まで**

---

**日程** 2019年10月23日（水）

**時間** 15:30～17:00

**場所** 創発学院（16号館10階）

**講師** **松江 要**



所属：  
九州大学マス・フォア・インダストリ研究所  
カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所

---

お問い合わせ

**創発学院事務局**

内線：8827      MAIL: [sohatu@office.chubu.ac.jp](mailto:sohatu@office.chubu.ac.jp)

(4) 数学専門部会会議

日時：2020 年 1 月 16 日（木）11：30～13：00

会場：創発学術院（16 号館 10 階）

出席者：森重文（創発学術院特別招聘教授）

津田一郎（創発学術院教授）

山口佳三（創発学術院客員教授）

相川弘明（工学部教授）

荒井迅（創発学術院教授）

川ノ上帆（工学部/創発学術院准教授）

桑畑裕子（創発学術院特命准教授）

宮崎絵理（事務職員：記録係）

議題：数学キャラバン準備状況

活動報告

活動計画

## 5. 野生動物学専門部会活動

### (1) 春日丘中学校特別講義

日時：2019年12月9日（月）16：00～17：00

会場：創発学術院（16号館10階）

講師：牛田一成

講義概要（中部大学春日丘中学校ホームページより）：

12月9日(月曜日)のセレクト探究の時間に、中学3年生のアドバンストの生徒たちが、中部大学創発学術院で特別講義をしていただきました。最先端の研究と学問の一端に触れることを目的に、毎年行っていただいています。

今回は腸内細菌の研究を専門とされている牛田一成教授に講義をしていただきました。生徒たちは、野生動物の保全や動物園のことなど知らないことがたくさんあり、驚くとともに今までになかった視点を得るという知的好奇心がくすぐられる経験をしたようでした。本校では中部大学との連携で、さらに独自の教育を展開していきます。

（参加者数 学生28名、教員2名）



## (2) 飼育野生動物栄養研究会

日時：2019年11月16日（土）12:00～17:30

2019年11月17日（日）8:30～12:00

会場：中部大学春日井キャンパス 22号館 2215教室

主催：飼育野生動物栄養研究会（大会長：牛田一成，大会実行委員長：土田さやか）

後援：日本動物園水族館協会

（参加者数 100名）

### 【プログラム】

2019年11月16日（土）

13:00～13:10 開会挨拶 牛田一成 大会長（中部大・創発）

13:10～14:20 特別講演 絶滅危惧種の保全対策と動物園・水族館における生息域外保全のあり方について 兼子峰光（一般財団法人自然環境研究センター）

14:55～16:10 口頭発表

O-01 ダチョウの体重変化と給餌エネルギー値 田中千春（旭川市旭山動物園）

O-02 季節変化に伴う給与飼料の変化が飼育下テングザルの飼料消化率に及ぼす影響 星野智（岐阜大学院・連合農学）

O-03 イヌ用体脂肪計を用いて測定したサル類の体脂肪率と栄養管理目標の策定について 木村直人（日本モンキーセンター）

16:20～17:20 ポスター発表

P-01 野生ニホンライチョウの栄養摂取量の推定 井端隆太郎（中部大・応用生物）

P-02 アミノクロウサギの栄養素消化率，採食植物及び盲腸内細菌叢の調査 為平紗也（香川大学院農学研究科）

P-03 希少種ミゾゴイの飼育・繁殖技術確立に向けた取り組み 渡部大介（フェニックス動物園）

P-04 コモンマーモセットにおけるアラビアガムの嗜好性および有用性検討 三輪美樹（京都大・霊長研）

17:20～17:30 終了の挨拶・事務連絡 土田さやか大会実行委員長（中部大・創発）

2019年11月17日（日）

9:15～10:00 連続セッション「キリンの短命問題を考えるその1」宇根有美（岡山理科大）

10:00～10:45 討論・質疑応答 コメンテーター：坂田隆（石巻専修大）

10:55～11:45 口頭発表

O-04 飼育下雌アミメキリンの血清銅濃度の上昇と発情回帰について 川本朋代（大森山動物園）

O-05 飼育下キリン（*Giraffa camelopardalis*）における固形濃厚飼料の変更とそれに伴う血清カルシウムおよびリン値の変動 山上達彦（長野市茶臼山動物園）

11:45～12:00 閉会挨拶 牛田一成 大会長（中部大・創発）

### (3) 学外共同研究一覧

- ・大阪府立大学獣医学科（研究対象：ニホンライチョウ）
- ・東邦大学理学部（研究対象：ニホンライチョウ）
- ・東京理科大学（研究対象：ニホンライチョウ）
- ・京都大学霊長類研究所（研究内容：霊長類の社会生態）
- ・マケレレ大学（ウガンダ共和国）（研究対象：アフリカハゲコウ・アフリカ産コロブス類）
- ・マレーシアサバ州・野生動物局（マレーシア）（研究対象：ボルネオ産霊長類）
- ・マレーシアサバ州・森林局（マレーシア）（研究対象：ボルネオ産霊長類）
- ・マレーシアサバ大学熱帯生態保全研究所（マレーシア）（研究対象：ボルネオ産霊長類）
- ・チューリッヒ大学（スイス）（研究内容：霊長類の消化生理）
- ・ジョージワシントン大学（アメリカ合衆国）（研究内容：霊長類の生態・保全）
- ・中山大学（中国）（研究内容：霊長類の社会生態）
- ・西北大学（中国）（研究内容：霊長類の社会生態）
- ・シンガポール動物園（シンガポール）（研究内容：コロブス類の消化生理）
- ・オークランド工科大学（ニュージーランド）（研究内容：霊長類の消化生理）
- ・カーデフ大学（イギリス）（研究内容：ボルネオ産霊長類の社会生態）
- ・チュラロンコン大学（タイ王国）（研究内容：霊長類の社会進化）
- ・那須どうぶつ王国（研究対象：ナマケモノ、スバルバルライチョウ、ニホンライチョウ）
- ・埼玉こども動物自然公園（研究対象：オオカンガルー）
- ・恩賜上野動物園（研究対象：スバルバルライチョウ、ニホンライチョウ）
- ・多摩動物公園（研究対象：スバルバルライチョウ）
- ・横浜市繁殖センター（研究対象：スバルバルライチョウ、ニホンライチョウ）
- ・富山市ファミリーパーク（研究対象：ニホンライチョウ）
- ・日本モンキーセンター（研究対象：レッサースローロリス、コモンマーモセット）
- ・日本モンキーセンター（研究内容：霊長類の生態、消化生理）
- ・京都市動物園（研究対象：レッサースローロリス）

## 6. 雑誌モンキーの刊行

創発学術院では、公益財団日本モンキーセンターが発行する雑誌「モンキー」の編集、印刷（中部大学ドキュメントセンター利用）を全面的にサポートした。今年度は4巻1-4号の発行をサポートした。





### ▶ **III. 教育研究活動**

---



## 1. 研究概要

### (1) 津田 一郎

クレスト課題「脳領域 / 個体 / 集団間のインタラクション創発原理の解明と適用」においては、拘束条件付き自己組織化理論をさらに理論面で深化させた。昨年度開発した進化型リザヴォアー・コンピューターを視覚情報、聴覚情報にそれぞれ対応する情報を混合して入力しネットワークを進化・発展させ、視覚情報のみを処理するニューロンと聴覚情報のみを処理するニューロンが分化したときのネットワーク構造が明らかになった。すなわち、フィードバック回路を含んだフィードフォワード回路になり、その割合が 1:5 から 2:3 であることが分かった。これは最近ラット、マウス、ヒトの視覚野、体性感覚野、前頭葉のネットワーク構造と整合する結果である。また、この結果は爬虫類の海馬から哺乳類の海馬への進化過程で見られたネットワーク構造の変化と類似である。また、新学術領域「非線形発振現象を基盤としたヒューマンネイチャーの理解」の研究において次の成果が上がった。てんかん患者の脳波データの数理解析において、低次元カオス力学系の存在、パワースペクトルのべき乗則に加えて動的モード分解に前駆現象が明確に現れることを発見した。

### (2) 牛田 一成

野生動物と家畜の腸内細菌研究を行った。国内では、環境省環境研究総合推進費をうけて、ニホンライチョウの保護増殖事業に関わり、飼育ニホンライチョウの健全な発育と将来の野生復帰に向けた方法論の開発を進めた。国外では、ウガンダ共和国において、野生動物や家畜の薬剤耐性菌汚染を調査した（科研費基盤 A 代表）。将来的に無薬・減投薬の家畜生産を実現するために、健康なアフリカ現地種の家畜や、野生動物から有用細菌の分離と同定を実施するとともに、家畜由来の薬剤耐性菌の分離、農場周辺の薬剤耐性菌汚染を把握するために、土壌の耐性遺伝子メタ解析、畜産物を汚染する薬剤耐性菌の解析を行った。また科研費(萌芽研究)を受け、ウガンダ共和国内で、スカベンジャー動物(アフリカハゲコウ)の生命力を探るため、糞便の網羅的菌叢検索や有用菌の単離を行った。ガボンやマレーシアにおいては、野生大型類人猿の消化能力の違いを、共生腸内細菌の観点から調査する研究を開始した(国際共同研究強化 B 分担)。教育面では、応用生物学部環境生物学科の教育を担当し、講義前期 1 科目、後期 1 科目を実施した。また、3 名の応用生物学部環境生物学科生の卒業研究指導を担当した。

### (3) 荒井 迅

今年度は、昨年度に引き続き高次元力学系の分岐を位相力学系と複素力学系の双方の視点から解析する研究を進めた。特に、高次元複素力学系のパラメータ空間において、ジュリア集合が連結となる領域のトポロジーを九州大学の石井豊氏と共同で解析し、これまで知られていなかった構造を発見することができた。また北海道大学の武次研究室との共同研究も継続して進めた。主に量子化学計算の結果のグラフ理論を活用した可視化手法を発展させ、動的なデータの表現および解析を可能にする手法を開発することができた。研究員として雇用した竹内博志さんとの共同研究では、位相的データ解析手法を用いた様々なデータの解析を進め、特に津田 CREST で得られたサルの位置情報データや、Hyperscan MEG により計測された脳活動のデータの解析において新しい知見が得られた。

### (4) 松田 一希

2005 年より実施している、マレーシア・サバ州における霊長類の長期野外調査を今年度も実施した。特に、参画している CREST における研究テーマの一つである、霊長類社会の階層化の仕組みを明らかにするため、野外観察に加え、霊長類の群れの個体間の血縁度解析といった遺伝学的手法もあわせた研究を推進した。また各個体の血縁度と、それに紐づいた寄生虫、腸内細菌叢の個体間ネットワーク可視化のための分析も実施した。加えて、ドローンなどの最新技術を導入し、調査地域の詳細なマッピング、生息する霊長類を含む哺乳類相のセンサスなどを実施した。野外研究に加えて、京都大学霊長類研究所で飼育されているニホンザルに、高精度の位置測位システムを導入した実験を実施し、個体の空間配置と空間移動軌跡の常時計測系を確立し、深層学習を含む統計手法による個体識別および個体間インタラクション解析を定量化するための手法を予備的に開発した。

### (5) 桑畑 裕子

主に【1】管理運営業務、【2】アウトリーチ活動、【3】リサーチアドミニストレーション (RA) 業務に従事した。具体的には、【1】創発学院および各教員に措置された経費の管理・執行、運営委員会の運営・調整、ウェブサイトの管理・運営、そのほか事務的な業務全般を担当した。【2】創発学院が開催する学内セミナー (創発セミナー、学術レクチャー、学長コロキウム)、併設校の生徒を対象とした「特別講義」、高校生向け講演会「第 31 回 JST 数学キャラバン：拡がりゆく数学 in 中部」等のアウトリーチ活動の企画、運営をおこなった。【3】『知の創発』研究拠点プロジェクト」の活動に従事したほか、URA (学術推進

室兼務)として研究活動にかかる調査、企画をおこなうなど、中部大学における研究の活性化に取り組んだ。

#### (6) 土田 さやか

希少野生動物の保全を目的とした腸内細菌研究を行った。日本国内では、2期目の環境研究総合推進費を受け、野生復帰に向けたより具体的な飼育・増殖方法の開発を進めた。また、2018年より実施しているスローロリスの新規採食エンリッチメントの開発と実践(若手研究)では、野生本来の採食物である樹液を飼育下の餌に取り入れることにより、便状の改善や口腔病原菌抑制効果が確認された。本結果から京都市動物園や日本モンキーセンターと共同で、慣行の主食(果物やペレット)を極力減らし、樹液に段階的に置き換えていく餌内容改善を始めた。また、スローロリスと同様の小型霊長類であるコモンマーモセットに関しても同様の餌内容改善を開始した。国外では、ウガンダ共和国の野生動物や家畜(萌芽研究分担)、マレーシアやガボン共和国の霊長類(基盤研究(B)分担・国際共同研究強化(B))の腸内細菌研究を実施した。特に宿主特異的な共生腸内細菌種に着目し、反栄養物質や毒素分解能、病原性細菌に対する抗菌効果に着目し、野生型共生腸内細菌の生理性状を明らかにした。また、応用生物学部環境生物学科の卒業研究のサポート(実験指導など)を行った。

#### (7) 辻本 雅史

これまで「知の伝達メディア」という視点から、おもに日本近世の学問・学習の方法論を分析し、近世思想家における「知の作り方」を分析した。また公益財団法人前川財団の子育てに関わる研究助成審査(委員長)と公開シンポジウムの企画開催にあたってきた。

とくに後者の活動をふまえて、母性・父性を越えた「親性」育成をテーマにして、関係研究者集団を組織した研究活動を推進している。その研究会の研究代表者として、科研・挑戦的研究(萌芽)「パラダイム転換にもとづく「親性」生成に関する総合的研究」(2019-2020年度、490万円、間接経費147万円)が採択され、研究を進めている。

#### (8) 山本 尚

従来の研究テーマであるルイス酸触媒を用いてペプチドの合理的且つ実用的合成法の開発を行っている。様々な新手法を用いて、これまでのカルボン酸活性化法をはるかに凌駕する合成法の開発とそれを用いるペプチド化学の一新を目指している。

(9) 安藤 隆穂

- 1) 「公共圏の思想史」の研究を、ナポレオン帝政期の英仏独伊の比較思想史を中心にを行った。関連して、共編著『ナポレオン帝政と公共圏』の準備作業を、前年度よりの継続として、続けた。
- 2) 「社会思想史の成立」を主題とする研究を行った。関連して、社会思想史学会編『社会思想史事典』の共同編集を担当した。
- 3) 「東アジア思想交流史」の研究を行った。国立台湾大学文徳書院との間で共同研究を進め、当地でシンポジウムも開催した。
- 4) 以上の研究の進展を、中部大学高等学術研究所でのプロジェクト「人文学の再構築」に反映させた。

(10) 福井 弘道

地域から地球の多様な空間スケールで持続可能性を追求するには、複数の学術領域をまたがる学際研究や社会の多様なステークホルダーとの連携・協働による超学際的なアプローチが不可欠である。デジタルアースは、サイバースペース上に構築される俯瞰型情報基盤、多次元・多解像度で表現された地球であり、持続可能な地球の将来を考えるために、環境・災害等の「問題複合体」を解題する共同実験室、コミュニケーションのプラットフォームとして利用が期待される。引き続きデジタルアースの構築とその活用について研究を行うとともに、創発学術の創成基盤を模索した。今年度は特に「地球未来社会設計研究会」を立ち上げ、グローバルな電力需要解析、エネルギーの将来計画の検討等を開始した。また、SIPの第二期の国家レジリエンス（防災・減災）の強化において、洪水・土砂災害などの被災状況の解析・予測技術の開発やeAsia研究助成による、災害時のUAVの活用方法の研究、人間安全保障学会などと連携したSDGsの指標の可視化にも引き続き取り組んだ。さらに気候変動の緩和と適応策について、ナッジ理論を活用した行動支援の在り方や不確実性を考慮したリスクガバナンスの手法に関する研究を中部地域を対象として行った。

(11) 齋藤 洋典

言語活動以前のあるいは言語活動を超える人の意味処理活動を、「意味を索（もと）めて」と題し、2020年の公刊に向けて執筆活動を継続中である。北京科技大学(中国)での国際会議で招待講演「自伝的記憶と感情」(Does everything remind you of something ? A near-infrared spectroscopy (NIRS) study using autobiographical memory of early life.2019, May 25)を実施した。日本認知科学会第36回大会(静岡大学)のオーガナイズドセッションにおいて「正解のない問題に対処する方法を考える意義」と題して招待講演を実施した。

(12) 細田 衛士

拡大生産者責任によって使用済み製品の処理・リサイクル費用が生産者に課されると、それによって廃棄物処理・リサイクルの効率化が進むとともに DfE も進展するというのが一般的な理解であるが、しかしこの主張は経済理論的には解明されていない。そこで、廃棄物処理・リサイクル単価という「価格シグナル」によって DfE が促され、市場均衡が長期定常均衡（一人当たりの消費が最大になる点）に導かれるという命題を解析的に捉えなおし、どのような条件の下で DfE の長期均衡が成立するのか示すのが研究課題である。Sraffa-von Neumann-Leontief の線形長期一般均衡モデルを用いて EPR を組み込んだ動静脈経済活動を組み込んだモデルを作り、均衡の安定性の条件を求めた。

(13) 平田 豊

科研費基盤 B 課題「予測性適応制御を実現する小脳神経回路網の機能理解と実機制御への応用」(代表. H28～31)、科研費国際共同研究強化 B 課題「実機制御への応用を目指した予測性運動制御を実現する脳幹・小脳ループの神経機構理解」(代表. H30～32)、その他、企業共同研究等 5 件を実施した。JST 名古屋大学 COI プロジェクト「人がつながる“移動”イノベーション拠点」ならびに内閣府 SIP “自動運転”に名大未来社会創造機構客員教授として参加した。

(14) 川ノ上 帆

代数幾何学、特に正標数の特異点解消について研究をしている。代数幾何学の主対象である代数多様体(多項式の零点で定義される図形)は殆どの点において接超平面で近似できるが、例えば曲線の尖点や自己交差点のようにそのような近似を許さない点を特異点という。爆発と呼ばれる操作の繰り返しで特異点を除去できるか否かを問うのが特異点解消の問題である。廣中平祐先生は 1964 年に標数零の条件下でこの問題に肯定的な解決を示したが、残された正標数の場合は長らく未解決である。私はこの問題に対して IFP と呼ばれるアプローチを提唱し、Purdue 大学の松木謙二氏と共同で研究を進めている。また九州大学の阿部拓郎氏と共同で超平面配置の研究にも携わっている。

今年度の活動としては沖縄科学技術大学院大学においてワークショップを開催し、国内外の特異点解消の専門家たちを招聘して議論を進めた。また国際研究集会「城崎代数幾何学シンポジウム 2019」の世話人をつとめた。

(15) 川上 文人

チンパンジーとヒトの比較発達研究をおこなっている。主たる目的は、チンパンジーとヒトにおける笑顔の使い方の違いを探ることで、対他者関係の構築の進化にせまることである。チンパンジーにかんしては名古屋市東山動植物園にて、2歳(2020年3月時点)の乳児を含むグループの観察を乳児の出産前から継続している。ヒトについては、出生直後の新生児期から生後24週にかけて、笑顔の縦断的観察をおこなっている。睡眠中にみられる自発的微笑と、覚醒中にみられる社会的微笑を各乳児で観察している。それにより、機能が明らかになっていない自発的微笑が、社会的微笑の発達にかかわっているのかを明らかにすることができるかと期待される。

(16) 松沢 哲郎

人間とそれ以外の動物を対象にして比較認知科学の研究をおこなった。チンパンジーでは、0から35までの数字の系列学習と瞬間記憶を調べた。「言語と記憶のトレードオフ仮説」の検証である。西アフリカ・ギニアの野外研究では、1988年から撮りためたビデオアーカイブの整理を進めた。AIの深層学習を使って、ビデオから自動的に顔画像を取り出し、個体識別し社会ネットワークを解析する共同研究等を公表した。それ以外に、スペインとモンゴルと都井岬の3調査地で野生や遊牧のウマの調査、ボルネオで野生オランウータンの調査をおこなった。妙高高原笹ヶ峰の野生ニホンザル調査で、標高1300mで越冬するサルの群れを発見した。研究成果を『心の進化を語ろう：比較認知科学からの人間探求』(岩波書店)にまとめた。

(17) 森 重文

代数幾何は、代数多様体という代数的な図形を研究する。代数多様体は爆発という操作で酷似した(双有理同値な)代数多様体を幾つでも作ることが出来る。双有理同値なものに共通した性質を研究するのが双有理幾何である。その中心的位置にある極小モデル理論は、与えられた代数多様体に基本的な変換を施し、極小モデルなどの出来るだけ簡単な代数多様体にして研究する。3次元では理論は完成しているが、4次元以上では完全には完成していない。森は2次元と同程度に3次元も理解できるように、その基本的な変換を具体的に分類する研究を行っている。3次元多様体の端収縮射という基本的な写像に対するReid予想を研究しているが、2019年度は例外的な(つまり、指数が3以上の特異点を高々1つしか持たない)端収縮射の場合にReid予想を解決した。

(18) 郷 通子

1. 物理学者として、生物物理学を日本で進められた大沢文夫先生の足跡をたどり、新しい学問が生まれる背景を探った。生物物理学は研究者の魅力となり、世界に誇る独自の研究成果を生んだ。多くの研究者を育てた大沢さんは Nature メンター賞を受賞された。「弟子を育てるコツは？」との質問には「常に若い学生、研究者のオリジナルな考えや提案を大切にしてきた。そのオリジナリティに決してケチをつけたりしない。」さらに「早さで能力を評価しません。面白さの感度がどれだけあるかです。」と答えられた。多くの女性研究者が、大沢さんの影響を受けて、活躍していることから、女性の活躍とメンターとの関係は研究テーマであろう。

2. 理系の女性教員比率を上げるために、理系大学院生の女性比率を増やす必要がある。大学院教育における学生の自主性の尊重（研究場所を変える自由やテーマを変える自由）の大切さ、助教にも独自テーマの選定など、自由度を増やすことが大切である。理系研究者としての自身の経験から、早い時期に、自主的な行動を上司が認めることの大切さに言及した。理系の女性研究者がどのように、自己を確立するのか、ジェンダー研究のテーマとして考えていきたい。

(19) 松林 公蔵

約16年にわたって長期縦断研究をおこなっている高知県土佐町在住高齢者に関する健康長寿計画を継続した。内容としては、地域在住高齢者の生活習慣病の管理、Activities of Daily Living (ADL)、Quality of Life (QOL)の評価とともに、最近注目されている高齢者の Frailty 調査・解析を実施した。国外研究としては、ブータンの複数地域に若手研究者を派遣して、地域に即した高齢者ヘルスケア・デザインの構築を展開した。約20年間継続しているニューギニア(インドネシア・西パプア)に多発する神経難病に関する実態調査を継続して、時代とともに変化する病型の変遷を検討した。

(20) 山口 佳三

昨年度に引き続き二階の接触幾何学の研究を継続した。すなわち、すべての例外単純リー環に対して、それを自己接触同型として持つ二階過剰決定系の具体的な方程式の積分過程を統一的に記述することができた。

(21) 矢野 誠

本年度も、本研究者が提唱する「市場の質」の経済学の構築に向けて、引き続き研究を進めてきた。その中で、特に、市場の質という概念の根幹をなす「公正性」と「効率性」の関係について研究を進めた。効率性というのは、規範的

側面から市場の機能を示すために、20 世紀の経済学を通じて精緻化された代表的概念である。市場の質理論では、第二の規範的尺度として、市場競争に関する競争上公正性が提唱されている。一般に、公正性というのは広く確立され、受け入れられたルール of 順守の程度と定義できる。市場の質理論では、競争上公正性の基準として、どの市場参加者も自分と取引する可能性のある潜在的な取引相手を、経済的条件以外では、差別しないという無差別性原則が提唱されている。本年度の研究では、いかにして欧米の市場において無差別性原則が形成され、さらに、この原則の下で行われる公正な市場取引がどのようなものかについての解明に成功した。

#### (22) 土井 隆雄

人類が宇宙に持続的に展開していくための学問「有人宇宙学」の創出をめざし、教育・研究活動を展開した。教育活動において、文部科学省委託事業「有人宇宙活動のための総合科学教育プログラムの開発と実践」を遂行し、有人宇宙活動のために基礎教育プログラム及び専門教育プログラムの構築を完了した。また、アリゾナ大学と共同で準閉鎖人工生態系 Biosphere2 を使った教育活動：スペースキャンプ（Space Camp at Biosphere 2: SCB2）を実施した。研究活動において、京都大学花山天文台にて系外惑星の探査・観測を実施すると同時に、宇宙における新しい資源としての木材利用の可能性を探るため真空下における木材の物理化学特性を調べる実験を継続して行った。さらに、火星において宇宙植林を実現するために、低圧環境下での樹木の育成実験を開始した。

#### (23) 幸島 司郎

アジアゾウ、ミナミハンドウイルカ、アマゾンマナティーなど、様々な野生動物を対象として、その行動と生態、保全に関する研究をおこなった。アジアゾウに関しては音声と行動との関係解析から、他個体に危険を知らせる機能を持つと思われる音声を明らかにした。韓国チェジュ島周辺に生息するミナミハンドウイルカの調査では、夜間に採食する日本近海の個体群とは異なり、日中に採食行動を行うことや、コミュニケーション音に違いが見られることが明らかになった。アマゾンマナティーの野生復帰事業では、新たに 10 頭を野生放流し、約半年間の追跡調査によって野生環境への適応を確認した。また、氷河に生息する昆虫の腸内細菌に関する研究もおこなった。

#### (24) 小長谷 有紀

19 世紀後半から 20 世紀前半にかけて中央アジアおよびモンゴルへ派遣されたさまざまなエクスペディションによる写真を横断的に分析しようと試みている。

写真は言語を超えたナラティブ（物語あるいは語ること）であろう。撮影者の意図が反映されると同時に、意図せざるものも映り込んでいる。例えば、モンゴル国の首都ウランバートルがまだ庫倫と呼ばれていた頃の市場の写真に、大量の材木が写っている。材木に注目すると、さらに戦後、ウランバートルに抑留された人びとの回想録から、日本人捕虜たちが材木の切り出しや筏からの引き上げに従事させられていたことがわかる。他方、コロナ衛星の画像を参照すると、首都近郊の森林域の減少がおおよそ把握される。こうして首都建設に伴う森林破壊という歴史的事実と未来的課題が浮かび上がる。このように、学際的かつ国際的な研究者ネットワークに基づいて、画像データから地域と世界を読み解く研究に挑戦している。また、ウマの自律性に依存する放牧の実態調査を行い、遊牧論の牧畜論からの切り離しをもくろんでいる。

#### (25) 湯本 貴和

霊長類学では、アマゾン熱帯林の種子食の進化とアフリカ熱帯林での昆虫食の実態について、引き続いて調査をおこなっている。生態学では、生物文化多様性について概念整理をおこない、著作執筆や学会発表、講演で成果発表をおこなった。また京都市生物多様性検討部会の部会長、京都市動物園の「新たな『京都市動物園構想』の策定」検討委員会の委員長として、それぞれ「京都市生物多様性プラン」「いのちかがやく京都市動物園構想 2020」の策定にあたった。

#### (26) 川合 伸幸

ヒトおよび霊長類を対象として以下の研究をおこなった。ヒトでは、1) 一人で食事しているときに他者の映像を見ても美味しさは変化しないが、他者が話しているのを聴くと、より美味しく感じ摂食量も増えることを示し、2) VR 空間内で日本刀を振ってブロックを切ると、その日本刀の対する印象（美しさや好ましさ）が高まることを示した実験らを実施した。サルの研究では、3) 第三者であるヒト同士のやりとりが互惠的であるか非互惠的であるかを、共同養育する向社会的なマーモセットは区別するが、独裁的な種であるニホンザルは違いを認識できないことを示し、4) 自閉症モデル・マーモセットは日中に過活動であることを示し、5) 9 枚の写真から 1 枚だけカテゴリーの異なる写真を見つけて出す視覚探索課題においてニホンザルは、わずか 0.05 秒の刺激提示で正しくターゲットを見つけられることを示し、皮質の視覚野の情報処理は従来考えられていたよりも圧倒的に速いことを示した実験などをおこなった。また、Springer Nature 社から「The fear of snakes: Evolutionary and psychobiological perspectives on our innate fear」を出版した。東京新聞（中日新聞）において、「一心不安：現代日本人の個と孤」という題のコラムを 44 回連載した。NHK E テレの「ろんぶ〜

ん」や「又吉直樹のエウレーカ」に出演し適切な謝罪方法や怒りのメカニズムを解説した。

(27) 林 美里

チンパンジーやオランウータンなどの大型類人猿と、ヒトの子どもの認知発達について、物の操作を指標として直接比較する研究をおこなっている。入れ子のカップ課題における、階層的な物の組み合わせを生成する際に見られる、行為の文法的な規則性について分析を進めている。京都大学霊長類研究所にて、新学術領域研究「共創的コミュニケーションのための言語進化学」B02 人類進化班の研究分担者として、C01 創発構成班との共同研究を進めている。9月にポルトガル・リスボンで開催された **Protolang 6** において、言語につながる階層性の進化的基盤にかんする招待シンポジウムを企画し、その発表者を中心として国際学術誌 *Primates* に言語進化にかんする特集号を企画している。また、挑戦的研究（萌芽）「ヒト・チンパンジー・サルの描画における階層構造構築」の研究分担者として、京都造形芸術大学文明哲学研究所と連携してチンパンジーの描画行動にかんする研究をおこなっている。さらに、ヒトと大型類人猿において、認知発達の基盤となる母子関係についても考察し、日本モンキーセンター・京大モンキー日曜サロンや中部大学が中核となっている「親性」研究会などでの発表をおこなった。

(28) 渡部 大志

「数学でニューロンを生み出せるか？」というテーマの下、拘束条件付き自己組織化現象の数理モデル研究を行った。具体的には、ネットワーク上（全体）での情報伝播の最適化という拘束により、ネットワークの各素子（個）にニューロンやグリア細胞の様な振る舞いが自己組織的に生まれるかを進化アルゴリズムを用いた数値シミュレーションにより検証した。単純な一方向性ネットワークから、ランダムネットワーク、スモールワールドネットワーク、全結合ネットワークなど様々なネットワーク上で普遍的にニューロン状の活動を確認することが出来た。

(29) Seo Jong Hyeon

てんかん患者の ECoG データからてんかん発症予測のための動力的特徴および証拠を探索研究を行った。先行研究として、脳神経の領域別相互作用による脳波のチャネル別位相変化を追跡し、発作前と発作後の差が統計的に有意かどうか調査した。まずデータを 1 秒の時間間隔を持つ短い信号で切り、それぞれの信号を **Dynamic Mode Decomposition(DMD)** で振動数に対応する位相情報を持

つ Mode を抽出した。これをデータ分類手法である Support Vector Machine(SVM)を実行して確認した結果、発作判断の精度及び敏感度がかなり高く測定された。結果を踏まえ、チャンネル間の位相変化および同期化の有無の追跡により、発作予測信号解析手法の構成に向けた研究を続けている。

(30) 竹内 博志

位相的データ解析は、データに潜む幾何形状を重要度ラベル付きで表現するパーシステントホモロジーを主なツールとして発展を続けている、幾何的データ解析法である。最近ではパーシステントホモロジー間の写像を計算機で効率的に扱えるようになったため、それを応用し、データを支配する写像モデルを構築する手法を開発している。今年度は研究補助業務として、脳磁図（MEG）測定装置により取得した脳の活動データの位相的解析に取り組み、並行して、データの動きを支配する力学系モデルを構築するパーシステントホモロジーの手法を用いたソフトウェアの拡張にも取り組んだ。また、研究補助において扱うデータに対して新たな解析手法を取り入れるため、統計的な手法、特に因果探索手法 LiNGAM のサーベイを実施した。

(31) 豊田 有

2019 年度はタイ王国ペッチャブリー県にあるカオクラブック・カオタオモー保護区にて野生ベニガオザルの調査、およびチャチュンサオ県にあるクラボック保護区にて飼育テナガザル類の調査を実施した。ベニガオザルの調査では、行動観察によるデータ収集に加え、サルの遊動域内に設置した 12 台の自動撮影カメラによって 52,526 のビデオデータの取得に成功した。撮影された動画のうち遊動時の様子をとらえた映像を選別、通過順序や個体間の近接度を解析し、典型的な平等的社会を持つとされるベニガオザルの社会構造の可視化を目指している。また、個体情報をラベリングしたサルの顔写真をもとに機械学習で訓練したモデルを用いたビデオ解析の自動化にも取り組んでいる。テナガザル類の調査では、保護施設にて個別ケージで飼育されている 80 頭余りの集団を対象に、音声インタラクションを分析するための録音調査を実施した。音源分離可能な 8 チャンネルの特殊マイクロフォンアレイ 13 台を用いて発声方位を特定し、個体間・集団間での鳴き交わしを可視化する分析を行っている。このほか、飼育ニホンザルを対象にビーコンを用いた 3 次元位置情報取得実験にも従事した。

(32) 澤田 晶子

昨年度に引き続き、野生霊長類の食性と腸内細菌叢に関する研究に取り組んだ。マダガスカル共和国・ラムマファナ国立公園に生息する竹食性の霊長類 3 種を

対象に、食性パターンの季節差や地域差から毒成分の摂取量を種内・種間で比較し、有毒な竹の採食頻度と腸内細菌構成の関連性について検証した。食性による影響をより詳細に評価するため、年間を通じて採食内容が大きく変動する屋久島（鹿児島県）の野生ニホンザルを対象に、食性パターンの季節変動と腸内細菌叢における経時変化に着目した研究も進めた。また、屋久島では野生ニホンザルの行動・生態調査をおこない、新規個体群の個体識別・個体数調査を実施した他、屋久島に特異なニホンザルとシカの異種間交渉に関する研究を進めた。

### (33) 橋戸 南美

霊長類、特に葉食性のコロブス類を対象として、味覚と解毒機能との相関進化関係の解明を目指して研究を行った。野生や国内動物園飼育のコロブス類の糞便より DNA を抽出し苦味受容体遺伝子の配列解析を行い機能解析および進化解析を行った。また、消化管内微生物による解毒機能を調べるために、国内動物園飼育のコロブス類の胃内容物や糞便試料を用いた分離培養を行い、細菌種を同定した。テングザルより単離した乳酸菌種の一つに既存の種とは異なる新種の可能性の高い菌株が得られたため、この菌株について詳細な遺伝子解析、生理生化学性状試験を行った。今後、これらの特徴的な菌株が示す解毒分解作用について、液体クロマトグラフィー質量分析装置(LC-MS/MS)を用いた詳細な化学的分析を行うため、これらの実験系についての予備検討も行った。

## 2. 研究業績

### (1) 原著論文

Nara S, Fujii H, Tsukada H, Tsuda I. (2019) A three modules scenario in an interpretation of visual hallucination in dementia with Lewy bodies and preliminary results of computer experiments. *Proceedings of International Joint Conference on Neural Networks*.

Namiki T, Tsuda I., Tadokoro S, Kajikawa S, Kunieda T, Matsumoto R, Matsushashi M, Ikeda A. (2019) Mathematical structures for epilepsy: High-frequency oscillation and interictal epileptic slow (red slow), *Neuroscience Research*. in press (Available online 20 November 2019).

Nara S, Soma K, Yamaguti Y, Tsuda I. (2019) Constrained chaos in three-module neural network enables to execute multiple tasks simultaneously. *Neuroscience Research*. in press (Available online 28 December, 2019).

- Watanabe H, Ito T, Tsuda I. (2020) A mathematical model for neuronal differentiation in terms of an evolved dynamical system. *Neuroscience Research*. in press (Available online 18 February, 2020).
- Seo J-H, Tsuda I, Lee Y. J, Ikeda A, Matsushashi M, Matsumoto R, Kikuchi T, Kang H. (2020) Pattern recognition in epileptic EEG signals via dynamic mode decomposition. *Mathematics*.
- Segawa T, Fukuchi S, Bodington D, Tsuchida S, Mbehang Nguema P. P, Mori H, Ushida K. (2019) Genomic Analyses of *Bifidobacterium moukalabense* Reveal Adaptations to Frugivore/Folivore Feeding Behavior. *Microorganisms*. 7(4). pii: E99. doi: 10.3390/microorganisms7040099.
- Kobayashi A, Tsuchida S, Ueda A, Yamada T, Murata K, Nakamura H, Ushida K. (2019) Role of coprophagy in the cecal microbiome development of an herbivorous bird Japanese rock ptarmigan. *The Journal of Veterinary Medical Science*. 81(9): 1389-1399.
- Oka S, Kuniba R, Tsuboi N, Tsuchida S, Ushida K, Tomoshige S, Kuramochi K. (2019) Isolation, synthesis, and biological activities of a bibenzyl from *Empetrum nigrum* var. *japonicum*. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*. 84(1):31-36.
- 土田さやか, 牛田一成 (2020) ライチョウの腸内細菌叢と動物園で飼って増やす取り組みの課題-野生復帰技術の確立に向けた取り組み. 生物の科学 遺伝. 74(2): 202-210.
- 土田さやか, 牛田一成, 村田浩一, 宮野典夫 (2020) 成スパールバルライチョウの消化管内容物滞留時間測定. 市立大町山岳博物館研究紀要, 第 5 号:19-24.
- Tsutsumi T, Ono Y, Arai Z, Taketsugu T. (2020) Visualization of dynamics effect: projection of on-the-fly trajectories to the subspace spanned by the intrinsic reaction coordinate, submitted to *Journal of Chemical Theory and Computation*.
- Matsuda I, Chapman CA, Clauss M. (2019) Colobine forestomach anatomy and diet. *Journal of Morphology*. 280:1608-1616. doi: 10.1002/jmor.21052.
- Chapman CA, Bicca-Marques JC, Calvignac-Spencer S, Fan P, Fashing PJ, Gogarten J, Guo S, Hemingway CA, Leendertz F, Li B, Matsuda I, Hou R, Serio-Silva JC, Chr Stenseth N. (2019) Games academics play and their consequences: how authorship, h-index and journal impact factors are shaping the future of academia. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 286:2019-2047. doi: 10.1098/rspb.2019.2047
- Matsuda I, Espinosa-Gomez FC, Ortmann S, Sha JCM, Osman I, Nijboer J, Schwarm A, Ikeda T, Clauss M. (2019) Retention marker excretion suggests

- incomplete digesta mixing across the order primates. *Physiology & Behavior*. 208:112558. doi: 10.1016/j.physbeh.2019.112558
- Morita T, Toyoda A, Aisu S, Kaneko A, Suda-Hashimoto N, Matsuda I, Koda H. (2020) Animals exhibit consistent individual differences in their movement: A case study on location trajectories of Japanese macaques. *Ecological Informatics*. 56:101057. doi: 10.1016/j.ecoinf.2020.101057
- Matsuda I, Ihobe H, Tashiro Y, Yumoto T, Baranga D, Hashimoto C. (2020) The diet and feeding behavior of the black-and-white colobus (*Colobus guereza*) in the Kalinzu Forest, Uganda. *Primates*. doi: 10.1007/s10329-020-00794-6
- Chapman CA, Bicca-Marques JC, Dunham AE, Fan P, Fashing PJ, Gogarten JF, Guo S, Huffman MA, Kalbitzer U, Li B, Ma C, Matsuda I, Omeja PA, Sarkar D, Sengupta R, Serio-Silva JC, Tsuji Y, Stenseth NC. (2020) Primates Can Be a Rallying Symbol to Promote Tropical Forest Restoration. *Folia Primatologica*. (Basel):1-19. doi: 10.1159/000505951
- 土田さやか (2020) 希少野生動物保全のための腸内細菌研究. *Journal of Policy Studies*, 60:85-88.
- 郷通子 (2019) 先輩女性研究者の存在と私の人生：メンターと上司に恵まれて, *GRL Studies*, 2, 44-47.
- 郷通子 (2020) 日本物理学会第75回年次大会 (2020年)概要集, 一般シンポジウム「コロイドから生体分子まで：生物物理学の誕生と発展」「おわりに (Closing Remarks)」
- Yano M. (2019) Market Quality Theory and the Coase Theorem in the Presence of Transaction Costs. RIETI Discussion Paper Series, 19-E-097.
- Kawai N, Nakagami A, Yasue M, Koda H, Ichinohe N. (2019) Common marmosets (*Callithrix jacchus*) evaluate third-party social interactions of human actors but Japanese monkeys (*Macaca fuscata*) do not. *Journal of Comparative Psychology*. 133(4): 488 – 495.
- 豊田有, 石垣竜, 畠村泰人, 河合よ一たり, 長屋良典, 丸橋珠樹, Suchinda Malaivijitnond (2019) タイ王国に生息する野生ベニガオザルで観察された射精を伴うオス間交渉の事例報告. *霊長類研究* 35(2):81-85.
- Otani Y, Sawada A, Hanya G. (2020) Spatial position-associated mating strategies employed by male Japanese macaques (*Macaca fuscata yakui*) in Yakushima. *Primates*, 22:1-12.
- Itoigawa A, Hayakawa T, Suzuki-Hashido N, Imai H. (2019) A natural point mutation in the bitter taste receptor TAS2R16 causes inverse agonism of arbutin in lemur gustation. *Proceedings of the Royal Society B*. 286(1904): 20190884.

- Widayati KA, Yan X, Suzuki-Hashido N, Itoigawa A, Purba LHPS, Fahri F, Terai Y, Suryobroto. B, Imai. H. (2019) Functional divergence of the bitter receptor TAS2R38 in Sulawesi macaques. *Ecology and Evolution*. 9: 10387-10403.
- Hanya G, Morishima K, Koide T, Otani Y, Hongo S, Honda T, Okamura H, Higo Y, Hattori M, Kondo Y, Kurihara Y, Jin S, Otake A, Shiroishi I, Takakuwa T, Yamamoto H, Suzuki H, Kajimura H, Hayakawa T, Suzuki-Hashido N, Nakano T. (2019) Host selection of haematophagous leeches (*Haemadipsa japonica*): implications for iDNA studies. *Ecological Research*. 34: 842-855.
- Purba LHPS, Widayati KA, Suzuki-Hashido N, Itoigawa A, Hayakawa T, Nila S, Juliandi B, Suryobroto B, Imai H. (2020) Evolution of the bitter taste receptor TAS2R38 in colobines. *Primates*, <https://doi.org/10.1007/s10329-020-00799-1>.

## (2) 学会発表・招待講演

- 津田一郎 (2019) 機械から生命へ至る拘束条件付き自己組織化. 招待講演: RIMS 共同研究, 京都大学数理解析研究所, 京都府京都市.
- 津田一郎 (2019) 脳と心の創発について. 招待講演: 早稲田大学理工学部表現工学科セミナー, 早稲田大学, 東京都新宿区.
- 津田一郎, 河村秀憲, 大倉和博, 山川宏 (2019) 自律・創発・汎用アーキテクチャ. 招待講演: OS-4 パネル討論セッション, 第 33 回人工知能学会全国大会, 朱鷺メッセ新潟コンベンションセンター, 新潟県新潟市.
- 津田一郎 (2019) 変分原理による脳の機能分化の条件. 招待講演: RIMS 共同研究, 京都大学数理解析研究所, 京都府京都市.
- Tsuda I (2019) A dynamical principle of functional differentiation: a mathematical point of view. Plenary Lecture: International Joint Conference on Neural Networks 2019 (IJCNN2019), Inter Continental Budapest, Budapest.
- Nara S, Tsukada H, Fujii H, Tsuda I (2019) A three-module scenario in an interpretation of visual hallucination in dementia with Lewy bodies and preliminary results of computer experiments. International Joint Conference on Neural Networks 2019 (IJCNN2019), Inter Continental Budapest, Budapest.
- 津田一郎 (2019) 拘束条件付き自己組織化と機能分化. 招待講演: 幼・小児の成長期における脳機能の発達に関する多領域共同研究, 生理学研究所, 愛知県岡崎市.
- 津田一郎 (2019) 拘束条件付き自己組織化の典型例としての脳の機能分化とその数理モデル. 招待講演: 岐阜数理科学研究会, 飛騨高山まちの博物館, 岐阜県高山市.

- Tsuda I (2019) Mathematical modelling for functional differentiation. Invited talk: Dynamic Brain Forum II, The 7<sup>th</sup> International Congress on Cognitive Neurodynamics (ICCN2019), University of Sassari, Alghero, Italy.
- Tsuda I (2019) A dynamical principle of functional differentiation in the brain: A mathematical point of view. Invited talk: OIST seminar in Tani Lab., OIST, Onna-son, Okinawa.
- Tsuda I (2019) An exploration of the principle of functional differentiation in the brain: mathematical models. Invited talk: International Symposium on Oscillology, Shiran-kaikan, Kyoto University, Kyoto.
- 津田一郎 (2019) 脳の機能分化の神経機構解明のための変分原理による発展力学系. 招待講演:「力学系の視点からの脳・神経回路の理解」, 生理学研究所研究会, 生理学研究所, 愛知県岡崎市.
- 津田一郎 (2019) 機能分化の発展力学系. 招待講演: JAIST セミナー, 北陸先端大学院大学, 石川県能美市.
- 桜田一洋、津田一郎、石原正康、森村繭子 (2019) 招待講演: トークショー「人工知能と人間の感性の融合による新しい価値の創出」第三部“心とは何かから考える知性としての「健康」”, 理研横浜シンポジウム, 横浜ランドマークホール, 神奈川県横浜市.
- Ushida K. (2019) Ex-situ conservation of endangered animal species and the role of zoos for future re-introduction. The 14th International Conference on Environmental Enrichment, Symposium: Ex-situ conservation of endangered animal species and the role of zoos for future re-introduction., Kyoto University, Kyoto.
- Tsuchida S., Kobayashi A., Murata K., Nakanura H., Ushida K. (2019) Ex-situ conservation protocol of Japanese Rock Ptarmigans based on their natural intestinal environment. The 14th International Conference on Environmental Enrichment, Symposium: Ex-situ conservation of endangered animal species and the role of zoos for future re-introduction., Kyoto University, Kyoto.
- Hattori T., Oka Y., Kawana S., Ogata K., Tsuchida S., Kobayashi Atsushi., Nakamura Y., Nakamura H., Ushida K. (2019) Measurement of Metabolites in Feces of Japanese Rock Ptarmigans by LC-MS/MS. 67th ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics. The Georgia World Congress Center, Atlanta, USA.
- 土田さやか, 牛田一成, 佐藤良, 西野雅之, 矢野航, 清水大輔, 岡部直樹, 早川卓志 (2019) 飼育レッサースローロリスの歯垢から分離された歯周病関連菌の炭水化物資化性と薬剤耐性. 第 35 回日本霊長類学会, 熊本市国際交流会館, 熊本県熊本市.
- 橋戸南美, 土田さやか, 早川卓志, 東野晃典, 清野悟, 川崎立太, 松田一希,

- 牛田一成 (2019) テングザル前胃由来の新種乳酸菌の発見およびその機能特性. 第 35 回日本霊長類学会, 熊本市国際交流会館, 熊本県熊本市.
- 牛田一成, 服部考成, 澤田晶子, 緒方是嗣, 土田さやか, 渡辺淳 (2019) LC/MS/MS による屋久島ニホンザル糞便中の代謝物測定. 第 35 回日本霊長類学会, 熊本市国際交流会館, 熊本県熊本市.
- Arai Z (2019) On the gradient structure of chemical reactions, 数理解析研究所, 京都大学, 京都府京都市.
- Arai Z (2019) On period doubling bifurcations, 第 9 回岐阜数理科学研究会, 飛騨高山まちの博物館, 岐阜県高山市.
- 荒井迅 (2019) 計算トポロジーと位相的データ解析, 東京工業大学情報理工学院, 東京都目黒区.
- Arai Z (2020) Period doubling bifurcations from complex and algebraic points of view, Rutgers University, USA.
- Matsuda I, Bernard H, Tuuga A, Nathan SKSS, Sha JCM, Osman I, Sipangkui R, Seino S, Asano S, Wong A, Kreuzer M, Saldivar DAR, Clauss M. (2019) Connection between wild and captivity: a case study on endangered proboscis monkeys, 14th International Conference on Environmental Enrichment (ICEE2019), Kyoto, Japan.
- Matsuda I (2019) 「Proboscis monkeys - the big noses and stomachs of Borneo, Malaysia」workshop for "The evolution of dietary flexibility: how can colobines have such varied diets?", Northwest University, Xi'an, China.
- 松田一希, Tuuga A, Goossens B, Nathan SKSS, Stark DJ, Ramirez DAR, van Schaik C, 香田啓貴 (2019) 「鼻は歯より強し: 大きいテングザルは小さい犬歯をもつ」第 35 回日本霊長類学会大会, 熊本市国際交流会館, 熊本県熊本市.
- Matsuda I (2019) 「Evolution of Primate Multilevel Social System: Proboscis Monkey Society As Complex System」The 7th International Congress on Cognitive Neurodynamics, Alghero, Italy.
- 松田一希, Chapman. CA, Clauss. M. (2019) 「コロブス類における複胃の形態と食性」第 64 回プリマーテス研究会, 日本モンキーセンター, 愛知県犬山市.
- 松田一希 (2019) 「テングザルを追ってジャングルへ～森とぼくらの不思議な関係～」中部大学・春日井市連携ジュニアセミナー, 中部大学, 愛知県春日井市.
- 松田一希 (2020) 「岐阜県立関高等学校 職業別ガイダンス : 大学教員－霊長類学者」職業別ガイダンス, 岐阜県立関高等学校, 岐阜県関市.
- 土田さやか (2019) フィールドでうんちを拾う～腸内細菌博士の挑戦～. 招待講演: 関西学院大学総合政策学部研究会, 関西学院大学神戸三田キャンパス, 兵庫県三田市.

- 松沢哲郎 (2019) 分かちあう心の起源. 日本モンキーセンター「京大モンキーキャンパス」, 愛知県犬山市.
- 郷通子 (2019) 遺伝子の分断: エクソン・イントロン構造について, 第 15 回創発セミナー, 中部大学創発学術院, 愛知県春日井市.
- 土井隆雄 (2019) 有人宇宙活動. 第 4 回学術レクチャー, 中部大学, 愛知県春日井市.
- 林美里 (2019) チンパンジー研究者、母になる. 第 55 回京大モンキー日曜サロン, 日本モンキーセンター, 愛知県犬山市.
- 林美里 (2019) 比較発達心理学. 日本心理学会公開シンポジウム 高校生のための心理学講座, 愛知大学, 愛知県名古屋市.
- 林美里 (2020) チンパンジー研究者から見た世界: 日常生活からアフリカまで研究裏話. 第 28 回ミュージアムトーク, 日本モンキーセンター, 愛知県犬山市.
- 林美里 (2020) 大型類人猿の親子関係から見たヒトの「親性」の進化的起源. 第 3 回「親性」研究会, 同志社大学, 京都府京都市.
- Takeuchi H (2019) Topological data analysis and sampled maps. Data analysis and machine learning in dynamical systems. Tokyo.
- Asashiba H, Escolar E. G, Hiraoka Y, Takeuchi H (2019) Matrix method for persistence modules on commutative ladders of finite type. The 14th SIAM East Asian Section Conference (EASIAM 2019). Wuhan, China.
- Takeuchi H (2019) The Persistent Homology of a Sampled Map: From a Viewpoint of Quiver Representations. The 9th International Congress on Industrial and Applied Mathematics (ICIAM 2019). Valencia, Spain.
- 竹内博志 (2019) サンプル写像のパーシステンス解析. 京都大学応用数学セミナー, 京都府京都市.
- 竹内博志 (2019) 位相的データ解析と粉粒体. 数学と現象 in 山中湖, 山梨県南都留郡.
- 竹内博志 (2019) サンプル写像のパーシステンス解析と 2 次元パーシステントホモロジー. 日本数学会 2019 年度秋季総合分科会, 金沢大学, 石川県金沢市.
- 竹内博志 (2019) 写像のパーシステントホモロジー: グラフの立場から. 若手応用数学研究会, 金沢大学, 石川県金沢市.
- Takeuchi H (2020) Application of persistent homology to granular materials and sampled dynamical systems. Applied and Computational Math Seminar. Rutgers University, USA.
- 香田啓貴, 豊田有, Suchinda Malaivijitnond, 鈴木麗璽 (2019) 音源定位技術が切り開くサルの生態と会話における未解決問題. 第 55 回人工知能学会 AI チャレンジ研究会, 慶應義塾大学 矢上キャンパス, 神奈川県横浜市.

Toyoda A (2019) Innovated-tools update fieldworkers' skill - Application of AI technology to fieldworks in the era of big data analysis (as Invited Speaker). Southern Thai long-tailed macaques: Stone tool-use behavior, genetics, morphology and infectious diseases, Thailand.

濱地瞬, 近藤一晃, 中村裕一, 豊田有, 香田啓貴, 佐藤真一 (2019) ニホンザルの性別・年齢推定における深層学習の推定根拠の可視化. 第 47 回可視化情報シンポジウム, 京都大学 国際科学イノベーション棟, 京都府京都市.

豊田有, 丸橋珠樹, Suchinda Malaivijitnond, 香田啓貴 (2019) ベニガオザルのオスの交尾音声の機能. 第 35 回日本霊長類学会, 熊本市国際交流会館, 熊本県熊本市.

Sawada A (2019) Dietary differences among three sympatric bamboo lemurs in Madagascar: who eats the most cyanogenic bamboo?, The 10th International Seminar on Biodiversity and Evolution: Wildlife Metagenomics, Kyoto University, Kyoto.

澤田晶子, Isabelle Clark, Tsinjo Andriatiavina, Onjaniaina Ramilijaona, Brigita Tsavohitra, 早川卓志 (2019) ジェントルキツネザル 3 種における採食パターンと腸内細菌叢. 第 35 回日本霊長類学会, 熊本市国際交流会館, 熊本県熊本市.

### (3) 書籍・解説・論説

津田一郎 (2019) 複雑系 (カオス、相転移、分岐 etc) . 人工知能事典 (第 3 版) , 第 9 章 2 : 238 – 241, 近代科学社.

津田一郎 (2019) 複雑系—物理学の新しい地平. 日本物理学会誌, Vol.74: NO.6. 384 – 385.

津田一郎 (2019) 心を数学で解き明かせるか. スタディアプリ進路 学問探求 BOOK, 120–121, (株) リクルート.

津田一郎 (2019) 数学から心を問う私的研究遍歴 直観とは何か. 結晶 第 9 集 「地球文明社会への大転換の時代を先導する学園(大学)づくり」163–165, 中部大学.

津田一郎 (2020) 数学的観点から見た複雑系科学. アリーナ特別号「新しい科学の考え方を求めて」第 2 部門 5, 153–157, 中部大学.

牛田一成 (2019) 先生、ウンチとれました 野生動物のウンチの中にある秘密. さ・え・ら書房.

荒井迅 (2020) 常微分方程式の解法, 共立出版.

Matsuda I, Clauss M. (2019) The ecology of browsing and grazing in other vertebrate taxa: Primates. In: Gordon IJ, Prins HHT (eds) The Impacts of Grazing and Browsing. Springer, pp 378-382.

松沢哲郎 (2019) 心の進化を語ろう：比較認知科学からの人間探究, 岩波書店.

松沢哲郎、リングホーファー・萌奈美 (2019) モンゴルのウマと遊牧. モンキー4(2) : 42-43.

松沢哲郎 (2019) 粘土あそびとコンピュータお絵かき. モンキー4(3) : 72-73.

林美里 (2019) チンパンジー研究から人の社会問題をかんがえる. モンキー：霊長類学からワイルドライフサイエンスへ 4(1):12-13.

林美里 (2019) 霊長類の「文化」. モンキー：霊長類学からワイルドライフサイエンスへ 4(2):40-41.

林美里 (2019) オランウータンをたずねて. モンキー：霊長類学からワイルドライフサイエンスへ 4(3):68-69.

林美里 (2020) チンパンジーのお世話. モンキー：霊長類学からワイルドライフサイエンスへ 4(4):96-97.

#### (4) メディア・報道・アーカイブ等

生田一成, 土田さやか (2019) 特集・連載「高等教育の明日 われら大学人」, 教育学術新聞.

生田一成 (2019) 「母鳥から雛への贈り物」, 地域文化 No.131.

Matsuda I, Stark DJ, Ramirez Saldivar. DA, Tuuga A, Nathan SKSS, Goossens B, van Schaik CP, Koda H (2019) The nose is mightier than the tooth: larger male proboscis monkeys have smaller canines. *bioRxiv*. doi: 10.1101/848515.

Morita T, Toyoda A, Aisu S, Kaneko A, Suda-Hashimoto N, Matsuda I, Koda H (2020) Non-parametric analysis of inter-individual relations using an attention-based neural network. *bioRxiv*. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.03.25.994764>.

Koda H, Matsuda I (2020) Agent-based simulation for reconstructing social structure by observing collective movements with special reference to single-file movement. *bioRxiv*. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.03.25.007500>.

川合伸幸 (2019)「一心不安：現代日本人の個と孤」2019年7月29 - 9月30日, 東京新聞 (中日新聞)

川合伸幸 (2019) NHK E テレ「ろんぶ〜ん」出演・解説 3月21日.

川合伸幸 (2019) NHK E テレ「又吉直樹のエウレーカ」出演・解説 10月2日.

豊田有 (2019)ワイルドライフ「東南アジア タイの熱帯雨林 サルの赤ちゃんが平和を築く」 NHK-BS ワイルドライフ.

Toyoda A, Matsudaira K, Maruhashi T, Malaivijitnond S, Kawamoto Y (2020) Highly versatile, non-Invasive method for collecting buccal DNA from free-ranging non-Human primates. *BioRxiv*. doi: 10.1101/2020.03.29.015073

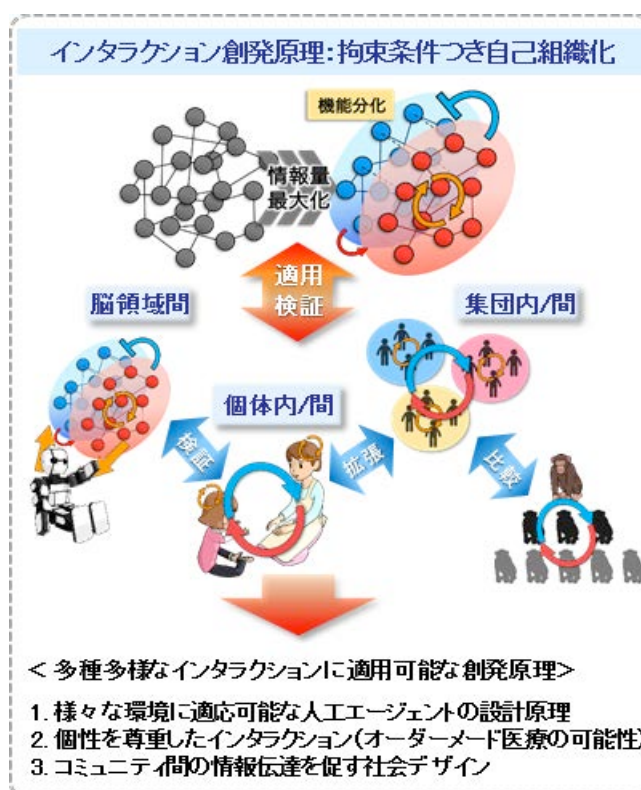
### 3. 大型プロジェクト

国立研究開発法人科学技術振興機構 CREST「脳領域／個体／集団間のインタラクション創発原理の解明と適用」

複雑にネットワーク化された環境とインタラクションすることで機能分化し、環境に即時適応する人工システムの基本原理、設計原理を解明していきます。脳領域内、個体内、個体間、集団内、集団間それぞれを対象にし、インタラクションの新たな科学を創出することが目的です。特に、下記の2点に着目して研究を推進しています。

- i) システムに拘束条件がかかることで機能的なシステム部品（成分）が自己組織される原理は何か？
- ii) 人間社会において個より機能の優れた集合知が可能か？

令和元年度は以下のような成果が上がりました。津田グループでは、インタラクション創発原理に関して、拘束条件付自己組織化理論をより深化させ、進化的リザーバー計算を提案しました。視覚情報、聴覚情報を同時に入力したとき進化的リザーバーネットワーク内にそれぞれの情報に特異的に反応するニューロンが分化し、ネットワーク構造が脳皮質や海馬で知られている構造に類似することが分かりました。松田グループでは、集合知の進化基盤に関して、階層的な社会構造を研究しています。テングザルの階層社会の進化は、様々な生態学的要因（鼻形態、音声、犬歯サイズなど）のトレードオフによる産物であることを明らかにしました。これは生態学的拘束条件化での群れサイズ拡大という集合知と考えられます。また、ケージ内でビーコンを取り付けた複数のニホンザル集団の集団行動解析に関して、個体の空間配置と空間移動軌跡の常時計測系を確立し、深層学習を含む統計手法による個体識別および個体間インタラクション解析を定量化するための手法を予備的に開発しました。（文責：津田一郎）



環境省環境研究総合推進費「ニホンライチョウ保護増殖に資する腸内細菌の研究」4-1604(終了課題) 4-1903(現行課題)

特別天然記念物のニホンライチョウは、生息数が減少していることから絶滅が危惧されている。そのため、生息域内での保護と野外での採卵と動物園における人工孵化事業が進められている。しかし、採卵と人工孵化を除いて解決すべき課題が多く見つかっている。「人工飼育の成功」という喫緊の課題に加えて「飼育個体の野生復帰」という将来的な課題に対して、本研究では「ライチョウの生存を可能にする腸内細菌の解明」、「感染抵抗性と有毒物質の解毒作用を持つ有用菌の確保と野生型腸内菌叢の再構築」という考え方によって解決の道筋を明らかにしてきた。地域絶滅を経験した中央アルプスへ有精卵を移植する事業が2019年の繁殖シーズンに開始されたことから、野生復帰が現実の事業として進められることとなった。毒性を示す化合物を多く含む高山植物を食べて育つニホンライチョウは、解毒のための腸内細菌を持つことが必須である。人工飼育によって失われてしまう解毒細菌を補うことが野生復帰のための必須技術であることから、我々が分離して保有している野生ライチョウ由来細菌の重要性はさらに増している。

2019年度には、国際誌に原著論文2報が掲載された。これに加えて現在投稿中の原著論文も2報あり、さらに国内誌に3論文を報告した。これらに加えてライチョウ保全研究を紹介した著書1件や雑誌記事1件等によりアウトリーチ活動を行った。

これらの成果によって、ライチョウの保護保全に関する新規課題として、2019年度以降も環境省環境研究総合推進費として採択されて研究を続行している。



#### ▶ IV. 中部大学創発学術院規程



## 中部大学創発学術院規程

(2016 年 4 月 1 日 制定)

改正 2017 年 6 月 21 日 2019 年 4 月 17 日

### (趣旨)

第 1 条 この規程は、学校法人中部大学管理運営規則第 33 条第 1 項の規定に基づき、中部大学創発学術院（以下「学術院」という。）に関し必要な事項を定める。

### (目的)

第 2 条 学術院は、中部大学の特色及び強みを活かして新たな学術の創発を目指した先端萌芽的な研究を推進することを目的とする。

### (学術院長)

第 3 条 学術院に、学術院長を置く。

2 学術院長は、学術院を代表し、その業務を総括する。

3 学術院長は、理事長が任命する。

### (運営委員会)

第 4 条 学術院に、その運営に関する重要事項を審議するため、学術院運営委員会（以下「運営委員会」という。）を置く。

2 運営委員会の組織及び運営に関し必要な事項は、総長が定める。

### (研究科等の教育への協力)

第 5 条 学術院は、研究科と協議のうえ、大学院における教育のほか、大学における教育等に協力することができる。

### (事務)

第 6 条 学術院に係る事務は、学術支援部学術企画課において処理する。

### (雑則)

第 7 条 この規程に定めるもののほか、学術院の組織及び運営に関し必要な事項は、学術院長が定める。

附 則

この規程は、平成 28 年 4 月 1 日から施行する。

附 則

この規程は、平成 29 年 6 月 21 日から施行し、平成 29 年 4 月 1 日から適用する。

附 則

この規程は、2019 年 4 月 17 日から施行し、2019 年 4 月 1 日から適用する。



2020 年 5 月 31 日発行

発行者 中部大学創発学術院

〒487-8501 愛知県春日井市松本町 1200 番地 16 号館

TEL: 0568-51-9520

<http://www.cuaes.jp/>

編集 土田さやか、牛田一成

印刷所 中部大学サービスドキュメントセンター

〒487-8501 愛知県春日井市松本町 1200 番地 2 号館

TEL: 0568-37-0623

<http://www.chubu.jp/cuservice/print/>